

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-316740

(43)Date of publication of application : 16.11.2001

(51)Int.Cl.

G22C 1/10
B22D 19/00
B22F 7/06
B23P 15/00
C22C 21/00
F16H 55/36

(21)Application number : 2000-137689

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 10.05.2000

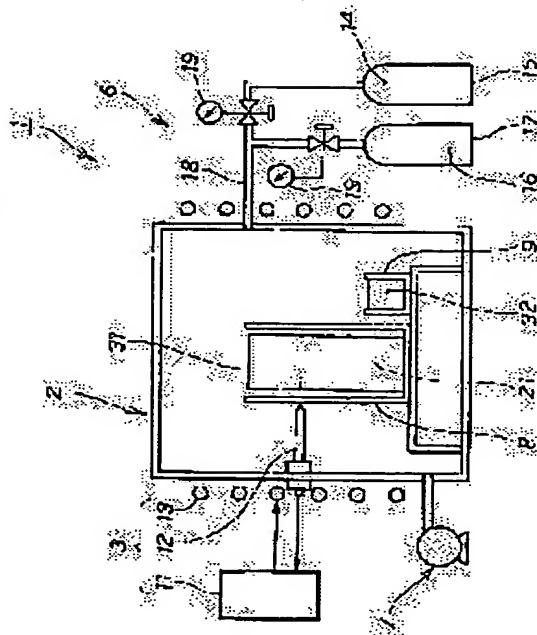
(72)Inventor : NAKAO YASUHIRO
SHOJI HIROTO
SUGAYA ARITOSHI
KATO TAKASHI
ECHIGO TAKAHARU

(54) MANUFACTURING METHOD AND STRUCTURE OF PULLEY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a pulley manufacturing method and a pulley structure which achieve excellent production efficiency, high quality and production cost reduction.

SOLUTION: This manufacturing method comprises step of; manufacturing an aluminum-based composite billet 35 by placing alumina 21, aluminum alloy 31 and magnesium 32 in a furnace, reducing alumina with magnesium nitride 34, and infiltrating the molten aluminum alloy into alumina; extruding the billet and forming a cylinder by a press; cutting the cylinder to form a hub; and setting the hub at the position of the pulley hub of a casting die, pouring the molten aluminum alloy into the casting die, and casting in the hub. The aluminum-based composite can be easily and plastically worked. Internal defects therein can be removed, the material thereof is densified and the quality thereof can be improved by the deformation at the high extrusion ratio. The hub can be easily manufactured using the aluminum-based composite, and the production cost of the pulley employing the hub can be reduced. The strength of the hub subjected to the tightening force of a bolt is increased, and the weight of the hub can be reduced.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-316740
(P2001-316740A)

(43) 公開日 平成13年11月16日 (2001. 11. 16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
C 2 2 C 1/10		C 2 2 C 1/10	G 3 J 0 3 1
B 2 2 D 19/00		B 2 2 D 19/00	J 4 K 0 1 8
			E 4 K 0 2 0
			T
B 2 2 F 7/06		B 2 2 F 7/06	E
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-137689(P2000-137689)

(22) 出願日 平成12年5月10日(2000. 5. 10)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 中尾 靖宏

埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホン
ダエンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 庄子 広人

埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホン
ダエンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 100067356

弁理士 下田 容一郎

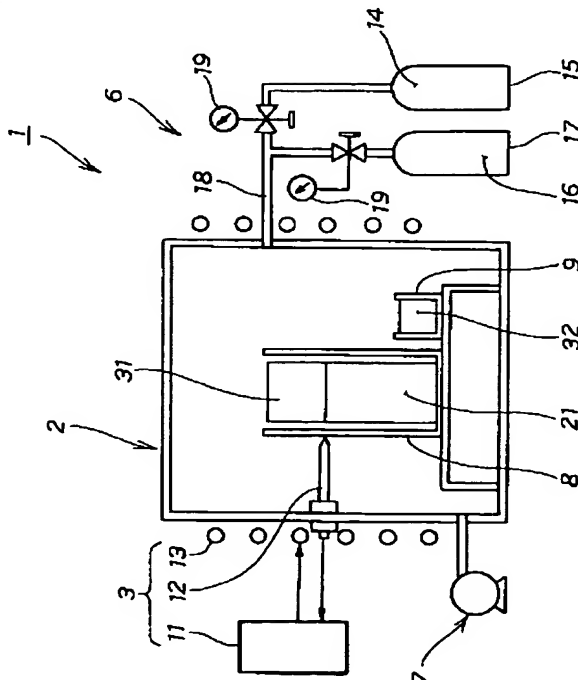
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プーリの製造方法及びプーリ構造

(57) 【要約】

【解決手段】 アルミナ21、アルミニウム合金31及び、マグネシウム32を炉内に納め、窒化マグネシウム34でアルミナを還元し、アルミナにアルミニウム合金の溶湯を浸透させてアルミニウム基複合材ピレット35を製造する工程と、ピレットを押出しプレスで筒に成形する押出し工程と、筒を切断してハブを形成する筒切断工程と、ハブを铸造金型のプーリハブの位置にセットし、この铸造型にアルミニウム合金の溶湯を注湯し、ハブを铸包む铸造工程と、からなる。

【効果】 本発明のアルミニウム基複合材は塑性加工が容易であり、高押出比による変形によって、内部欠陥の除去、緻密化を図り、品質を高めることができる。アルミニウム基複合材を用いたハブの製造が容易であり、このハブを採用したプーリの生産コストを削減することができる。ボルトの締付け力を受けるハブの高強度化、軽量化を図ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 炉内の窒化マグネシウム雰囲気下で金属酸化物からなる多孔質な強化材を還元し、強化材の少なくとも一部に金属を露出させ、多孔質にアルミニウム合金の溶湯を浸透させてアルミニウム基複合材ビレットを製造するビレット加工工程と、

前記ビレットを押出しプレスで筒に成形する押出し工程と、

前記筒を所定長さに切断加工してハブを形成する筒切断工程と、

前記ハブを鑄造金型のブリーハブの位置にセットし、この鑄造型にアルミニウム合金の溶湯を注湯し、ハブを鑄包む鑄造工程と、からなることを特徴とするブリーの製造方法。

【請求項2】 押出し前のビレットの断面積を押出し後の筒の断面積で割った値を押出比とするときに、前記押出し工程での押出比を10～40に設定することを特徴とする請求項1記載のブリーの製造方法。

【請求項3】 ベルトを掛ける溝部と、この溝部を保持するディスクと、このディスクの中心に形成したハブとを備えたブリー構造において、

前記ディスクは、アルミニウム合金であり、

前記ハブは、金属酸化物からなる多孔質にアルミニウム合金の溶湯を浸透させたアルミニウム基複合材であることを特徴とするブリー構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はアルミニウム基複合材を用いたブリーの製造方法及びブリー構造に関する。

【0002】

【従来の技術】アルミニウム基複合材を用いて塑性加工で所望の形状を造る製造方法には、例えば、特開昭59-206154号公報「シリンダーの製造法」に示されたものがある。このシリンダーの製造法は、同公報の第2頁左下欄第8行～第17行に示される通りである。これらを要約したものを次に示す。

(a) アルミニウムの溶湯中にSiCのチップを攪拌分散させ、凝固させる。

(b) 凝固したものを約250℃に加熱した状態で引抜き加工してパイプを作成する。

(c) パイプを切断してスリーブ状にしたものをダイキャスト用の金型に嵌合した後、アルミニウム合金(ADC12)で鑄ぐるんでシリンダーを製造する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記のスリーブ状にしたものは、アルミニウムの溶湯中にSiCのチップを複合した複合材であり、塑性変形の抵抗が大きく、且つ、アルミニウムとSiCの界面は機械的な結合状態にあるだけであり、そのため、伸びが小さく、一般的な複合材と同様、加工性が悪い。その結果、引抜き加工してパイ

プを作成する方法では、成形し難く、パイプの高品質化及び生産の効率化は難しい。また、このようにしてスリーブ状にしたもの(筒)を部品として用いると、その製品の生産コストが高む。

【0004】そこで、本発明の目的は、生産効率がよく、高品質で、生産コストを削減することができるブリーの製造方法及びブリー構造を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項1は、炉内の窒化マグネシウム雰囲気下で金属酸化物からなる多孔質な強化材を還元し、強化材の少なくとも一部に金属を露出させ、多孔質にアルミニウム合金の溶湯を浸透させてアルミニウム基複合材ビレットを製造するビレット加工工程と、ビレットを押出しプレスで筒に成形する押出し工程と、筒を所定長さに切断加工してハブを形成する筒切断工程と、ハブを鑄造金型のブリーハブの位置にセットし、この鑄造型にアルミニウム合金の溶湯を注湯し、ハブを鑄包む鑄造工程と、からなる。

【0006】金属酸化物を還元することにより、多孔質の表面を金属化して金属酸化物とアルミニウム合金溶湯との濡れ性をよくする。こうして得られたアルミニウム基複合材はアルミニウムと強化材の界面がケミカルコンタクトによって強固に結合され、成形性に優れたアルミニウム基複合材であり、後工程での、押出しが容易となり、押出比を高めることができ、高押出比による変形を加えることができる。この結果、内部欠陥の除去、緻密化を図ることができ、品質を高めることができる。押出し工程では、成形性に優れたアルミニウム基複合材を用いるので、筒の生産効率が向上し、ブリーの生産コスト削減に繋がる。

【0007】請求項2は、押出し前のビレットの断面積を押出し後の筒の断面積で割った値を押出比とするときに、押出し工程での押出比を10～40に設定することを特徴とする。

【0008】押出比が10未満であれば、得られた筒に十分な引張り強さ及び耐力を付与することができない。押出比が大きいと、1回の押出しで比較的多くの製品を成形できるから、生産性がよくなり、押出比は大きい方が望ましい。しかし、押出比が40を超えると、押出し力が大きくなり、設備が大規模なものとなり、設備費が高む。その結果、アルミニウム基複合材の機械的性質の観点から下限を10とし、設備能力(押出しプレス出力)の観点から上限を40とする。

【0009】請求項3は、ベルトを掛ける溝部と、この溝部を保持するディスクと、このディスクの中心に形成したハブとを備えたブリー構造において、ディスクが、アルミニウム合金であり、ハブが、金属酸化物からなる多孔質にアルミニウム合金の溶湯を浸透させたアルミニウム基複合材であることを特徴とする。ブリーのハブをア

ルミニウム基複合材で形成し、ハブの強度を高めるとともに、軽量化を図る。また、ディスクにアルミニウム合金を用い、軽量化を図る。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を添付図に基づいて以下に説明する。なお、図面は符号の向きに見るものとする。図1は本発明に係るブーリの製造方法のフローチャートであり、STはステップを示す。

ST01：アルミニウム基複合材でピレットを製造する。

ST02：ピレットを押しプレスで筒に成形する。

ST03：筒を切断し、ハブを形成する。

ST04：ハブを鋳造金型にセットし、アルミニウム合金で鋳込む。

次に、ST01～ST04を具体的に説明する。

【0011】図2は本発明に係るアルミニウム基複合材の製造装置の概要構造図であり、アルミニウム基複合材製造装置1は、雰囲気炉2と、この雰囲気炉2に付属した加熱装置3と、雰囲気炉2に不活性ガスを供給するガス供給装置6と、雰囲気炉2内を減圧する真空ポンプ7とからなる。8及び9は坩堝（るつぼ）である。詳しくは、加熱装置3は、例えば、制御装置11と、温度センサ12と、加熱コイル13とからなり、ガス供給装置6は、アルゴンガス（Ar）14のポンペ15と、窒素ガス（N₂）16のポンペ17と、これらのポンペ15、17のガスを雰囲気炉2へ供給する管18と、この管18に設けた圧力ゲージ19、19とからなる。

【0012】坩堝8は金属酸化物からなる多孔質な強化材であるところの多孔質アルミナ（Al₂O₃）21及びアルミニウム合金31を入れる容器であり、坩堝9はマグネシウム（Mg）32を入れる容器である。アルミニウム合金31は、例えば、Al-Mg-Si系合金の一種であるJIS-A6061（以下、A6061と略記する。）である。マグネシウム（Mg）32はマグネシウム合金でもよい。

【0013】図3（a）～（d）は本発明に係るアルミニウム基複合材ピレットの製造要領図であり、（a）～（c）は浸透までの過程を模式的に示す。

（a）：まず、金属酸化物であるアルミナ（Al₂O₃）21とともに、アルミニウム合金31及びマグネシウム（Mg）32を炉内に納める。具体的には、坩堝8にアルミナ21を入れ、アルミナ21にアルミニウム合金31を載せ、坩堝9にマグネシウム32を入れる。

【0014】次に、雰囲気炉2内の酸素を除去するために雰囲気炉2内を真空ポンプ7で真空引きし、一定の真空度に達したら、真空ポンプ7を止め、ポンペ15から雰囲気炉2にアルゴンガス（Ar）14を矢印①の如く供給し、加熱コイル13で矢印②の如く多孔質アルミナ21、アルミニウム合金31及びマグネシウム32の加熱を開始する。

【0015】雰囲気炉2内の温度を温度センサ12で検出しつつ昇温（自動）させる。所定温度（例えば、約750℃～約900℃）に達する過程で、アルミニウム合金31は溶解する。同時に、マグネシウム（Mg）32は矢印③の如く蒸発する。その際、雰囲気炉2内はアルゴンガス（Ar）14の雰囲気下にあるので、アルミニウム合金31及びマグネシウム（Mg）32が酸化することはない。

【0016】（b）：次に、雰囲気炉2内を窒素ガス16で加圧し、窒化マグネシウム34の作用でアルミナ（Al₂O₃）21を還元し、アルミナ21の多孔質にアルミニウム合金31の溶湯を浸透させてアルミニウム基複合材ピレット35を製造する。具体的には、真空ポンプ7でアルゴンガス14を抜きながら窒素ガス16を流し込み、雰囲気炉2に窒素ガス（N₂）16を矢印④の如く供給しつつ加圧（例えば、大気圧＋約0.5kg/cm²）し、雰囲気炉2内の雰囲気を窒素ガス（N₂）16に置換する。

【0017】雰囲気炉2内が窒素ガス（N₂）16の雰囲気になると、窒素ガス16は、マグネシウム（Mg）32と反応して窒化マグネシウム（Mg₃N₂）34を生成する。この窒化マグネシウム34はアルミナ（Al₂O₃）21を還元するので、アルミナ21は濡れ性がよくなる。その結果、アルミナ21の多孔質にアルミニウム合金31の溶湯が浸透する。アルミニウム合金31が凝固してアルミニウム基複合材ピレット35が完成する。浸透過程において、雰囲気炉2内を加圧雰囲気下にすると、浸透が早くなり、短時間でアルミニウム基複合材ピレット35を製造することができる。なお、雰囲気炉2内を真空ポンプ7で減圧し、減圧窒素雰囲気下でも短時間で浸透させることができる。

【0018】（c）：アルミニウム基複合材ピレット35（以下「ピレット35」と略記する。）は、金属酸化物であるアルミナ21にアルミニウム合金31が浸透したもので、成形性に優れ、塑性変形がしやすい複合材料である。

（d）：最後に、ピレット35をNC（数値制御）旋盤36で所定の外径寸法に切削加工する。寸法は次工程の押しプレスに合わせる。

【0019】図4は本発明に係る押し出し工程の説明図であり、アルミニウム基複合材のピレット35を押しプレス40のコンテナ41に挿入し、ラム42で押し出すことにより、ダイス43とマンドレル44の間を通して、筒45に成形する。押し出し前のピレット35の断面積をA0とし、押し出し後の筒45の断面積をA1とする。

【0020】ピレット35は、アルミニウムと強化材の界面がケミカルコンタクトによって強固に結合された複合材なので、成形性がよく、その結果、筒45の押し出しは容易である。また、高押し出比による変形を加えることで、内部欠陥の除去、緻密化を図ることができ、品質を

高めることができる。

【0021】ここで、押出比 R は、 $R = A0 / A1$ と定義する。すなわち、押出比 R は、押出し前のピレット35の断面積 $A0$ を押出し後の筒45の断面積 $A1$ で割った値である。

【0022】図5は本発明に係る押出比と引張り強さ・耐力の関係を示したグラフであり、横軸を押出比 R とし、縦軸を引張り強さ $\sigma_{\text{引}}$ 及び耐力 $\sigma_{\text{耐}}$ としたものである。なお、 $\sigma_{\text{耐}}$ は0.2%耐力の略号である。押出比 R が10未満では、引張り強さ $\sigma_{\text{引}}$ は押出比 R に比例する。従って、押出比 R によって引張り強さ $\sigma_{\text{引}}$ を大きくすることができる。同様に、耐力 $\sigma_{\text{耐}}$ も大きくすることができる。押出比 R が10以上では、押出比 R の増加に対して引張り強さ $\sigma_{\text{引}}$ の増加は極めて僅かであり、ほぼ一定となる。同様に、耐力 $\sigma_{\text{耐}}$ もほぼ一定となる。押出比が大きいと、生産性がよくなるから、押出比は大きい方が望ましい。しかし、押出比が40を超えると、押出し力が大きくなり、大型の設備が新たに必要となる。その結果、アルミニウム基複合材の機械的性質の観点から下限を10とし、設備能力（押出しプレス出力）の観点から上限を40とする。

【0023】図6は本発明に係る筒切断工程の説明図である。押出し後の筒45を所定長さ $L1$ に切断し、アルミニウム基複合材のハブ46…（…は複数を示す。以下同様。）を形成する。長さ $L1$ は定寸であり、ハブ46のハブ面47、47をカッタ48で切断すると同時に仕上げる。筒45を切断することで、連続的にハブ46を得ることができ、生産コストを削減することができる。完成したハブ46…を下流の鑄造工程へ流す。

【0024】図7は本発明に係る鑄造工程（前半）の説明図であり、鑄造の一例を示す。鑄造金型50は、下型51と上型52とからダイキャスト用の金型である。下型51のブーリーハブの位置にハブ46を矢印①の如く仮想線に示すようにセットする。そして、下型51に上型52を矢印②の如く密着させる。53は湯口である。なお、位置決めピンや押し湯など鑄造金型に必要なものの構成は任意であり、具体的な説明は省略する。

【0025】図8(a)～(c)は本発明に係る鑄造工程（後半）の説明図である。

(a)：下型51と上型52とを密着させることで、鑄造型であるところのキャビティ54を形成する。

(b)：続けて、キャビティ54にアルミニウム合金55の溶湯を湯口53から充填する。

【0026】(c)：アルミニウム合金55の溶湯が凝固した後、白抜き矢印の如く型開きを行い、鑄物56を取り出す。鑄物56の湯道57等を切断し、跡の手入れを行い、ハブ46に取付けたディスク61が仕上がる。このように、ディスク61を鑄造する際の1工程で同時にハブ46にディスク61を取付けることができ、生産コストを削減することができる。

【0027】図9は本発明に係る鑄造工程後のハブ及びディスクの斜視図であり、断面を示す。ハブ46の軸穴62にキー溝63を切削加工で形成する。最後に、ディスク61の外面64に緩衝部材を介してベルトを掛ける溝部を取付け、ブーリーが完成する。

【0028】図10は本発明に係るブーリーの斜視図であり、ブーリー70は、クランクダンパーブーリー（以下「クランクダンパーブーリー70」とする。）であり、中央にハブ71を設け、このハブ71にディスク72を連続的に形成し、ディスク72に緩衝部材73を取付け、この緩衝部材73の外方に溝部74を嵌合したものである。

【0029】ハブ71は、中央に直径 D の軸穴75を形成し、軸穴75にキー溝76を設け、両端にハブ面77、77を形成したものである。ハブ71の材質はアルミニウム基複合材であり、図3に示す製造方法で製造する。ディスク72の材質はアルミニウム合金である。ハブ面77は、軸に取付けるボルトの力（荷重）を受ける面、すなわち、座面である。

【0030】上記に述べたブーリー構造の作用を次に説明する。図11は本発明に係るブーリー構造の作用図である。クランクダンパーブーリー70をクランクシャフト78の副出力側79に他のブーリー81（タイミングベルトドライブブーリー82、バランスベルトブーリー83）を介してブーリーボルト84で取付ける。85はワッシャである。

【0031】ブーリーボルト84を所定の締付けトルク T ($\text{Kg} \cdot \text{f} \cdot \text{m}$)で締めると、ブーリーボルト84の軸力 $F1$ ($\text{Kg} \cdot \text{f}$)によってハブ71のハブ面（座面）77、77に大きな面圧 P (Kg / cm^2)が発生する。ハブ71にアルミニウム基複合材を用いたので、ディスク72のアルミニウム合金に較べハブ71の機械的強度は高く、ブーリーボルト84を所定の締付けトルク T で締めても、ハブ71のハブ面（座面）77、77が塑性変形することはない。その結果、クランクシャフト78にクランクダンパーブーリー70を確実に取付けることができる。従って、ブーリーの品質を高めることができる。

【0032】また、ハブ71の材質はアルミニウム基複合材なので、比重が小さく、軽量化を図ることができる。同様に、ディスク72並びに溝部74の材質もアルミニウム合金なので、比重が小さく、軽量化を図ることができる。従って、クランクダンパーブーリー70の慣性モーメント (GD^2) は極めて小さく、振動を低減することができる。

【0033】尚、本発明の実施の形態に示した図3

(b)の窒化マグネシウム (Mg_3N_2) 34の生成では、マグネシウム (Mg) を坩堝に入れたけれども、これは一例であって、これに限定するものではない。例えば、予め多孔質成形体にマグネシウムを含有させておいて、窒化マグネシウムを生成させるようにしてもよい。

【0034】図9のハブ46にキー溝63を切削加工で

形成したが、前工程（図4）の押出し工程でダイス43、マンドレル44を交換し、筒の成形と同時にキー溝63を造ることも可能である。また、図9のディスク61は板であるが、板を複数のスポークに替えることも可能である。ハブ46をクランクダンパーブリーに用いたが、クランクダンパーブリーのみに限定するものではない。

【0035】

【発明の効果】本発明は上記構成により次の効果を発揮する。請求項1では、窒化マグネシウムの作用で金属酸化物を還元する。金属酸化物であるアルミナ（ Al_2O_3 ）を還元して金属化すると、濡れがよくなり、アルミニウム合金と結合することができる。金属酸化物の多孔質にアルミニウム合金の溶湯を浸透させる。アルミニウム合金は還元された金属酸化物の多孔質に容易に浸透するとともに、金属酸化物と化学的に強固に結合する。その結果、塑性変形がしやすく、成形性に優れたアルミニウム基複合材を得ることができ、後工程での、押出しが容易となる。従って、生産効率の向上を図ることができる。

【0036】押出し工程では、成形性に優れたアルミニウム基複合材を用いるので、筒の成形が容易である。その結果、筒の生産効率を向上させることができ、この筒を用いたブリーの生産コストを削減することができる。また、高押出比による変形を加えることで、内部欠陥の除去、緻密化を図ることができ、品質を高めることができる。

【0037】請求項2では、押出し工程の押出比を10～40に設定する。押出比が10以上になると、アルミニウム基複合材の引張り強さ及び耐力はほぼ一定となる。押出比が大きいと、生産性がよくなるから、押出比は大きい方が望ましい。しかし、押出比が40を超えると、押出し力が大きくなり、大型の設備が新たに必要となる。その結果、押出比を10～40に設定することで、アルミニウム基複合材の引張り強さ及び耐力を大きくすることができ、且つ、既存の設備を用いて生産コストの削減を図ることができる。また、本アルミニウム基複合材は成形性がよいから、押出比を40に上げて成形することができ、生産性の向上を図ることができる。 *

*【0038】請求項3では、ブリーのハブに、金属酸化物からなる多孔質にアルミニウム合金の溶湯を浸透させたアルミニウム基複合材を用いたので、ハブの強度は高まり、ハブに通した取付けボルトに所望の締付け力を付与することができる。その結果、ハブの座面に所望の面圧を作用させることができ、ブリーの品質を高めることができる。また、ハブにアルミニウム基複合材を用い、ブリーのディスクにアルミニウム合金を用いたので、ブリーの軽量化を図ることができる。その結果、ブリーの慣性モーメント（ GD^2 ）は極めて小さくなり、振動を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るブリーの製造方法のフローチャート

【図2】本発明に係るアルミニウム基複合材の製造装置の概要構造図

【図3】本発明に係るアルミニウム基複合材ビレットの製造要領図

【図4】本発明に係る押出し工程の説明図

20 【図5】本発明に係る押出比と引張り強さ・耐力の関係を示したグラフ

【図6】本発明に係る筒切断工程の説明図

【図7】本発明に係る鑄造工程（前半）の説明図

【図8】本発明に係る鑄造工程（後半）の説明図

【図9】本発明に係る鑄造工程後のハブ及びディスクの斜視図

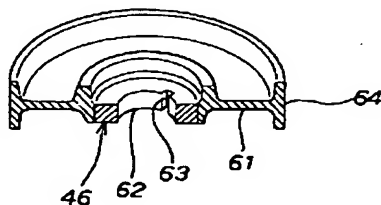
【図10】本発明に係るブリーの斜視図

【図11】本発明に係るブリー構造の作用図

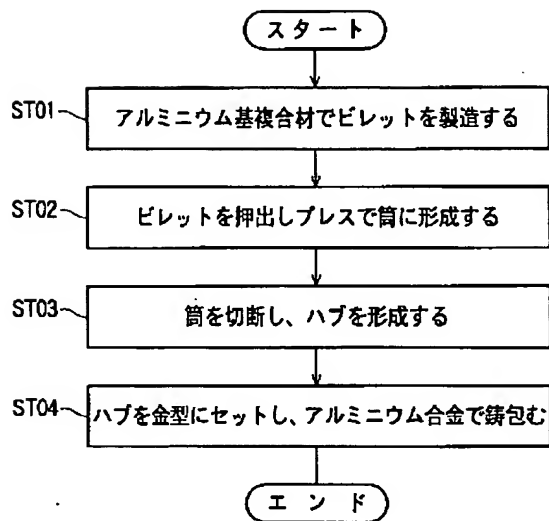
【符号の説明】

30 1…アルミニウム基複合材製造装置、2…炉（雰囲気炉）、21…強化材（アルミナ）、31…アルミニウム合金、32…マグネシウム、34…窒化マグネシウム、35…アルミニウム基複合材ビレット、40…押出しプレス、45…筒、46…ハブ、54…鑄造型（キャビティ）、55…鑄造のアルミニウム合金、70…ブリー（クランクダンパーブリー）、71…ハブ、72…ディスク、74…溝部、A0…押出し前のビレットの断面積、A1…押出し後の筒の断面積、L1…所定の長さ、R…押出比。

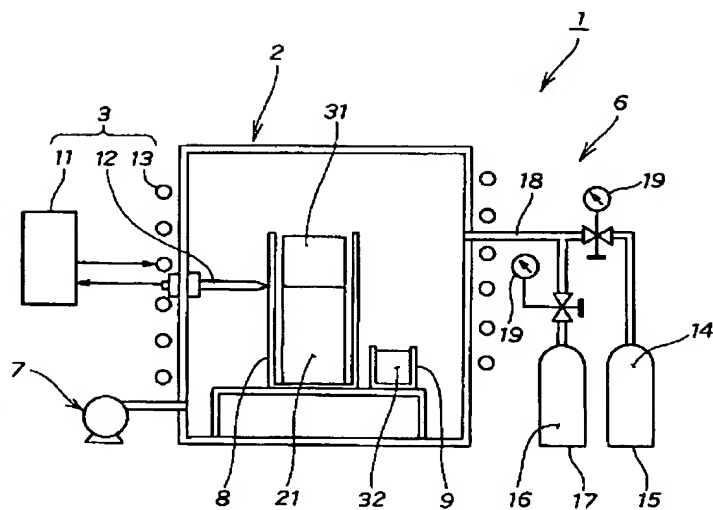
【図9】



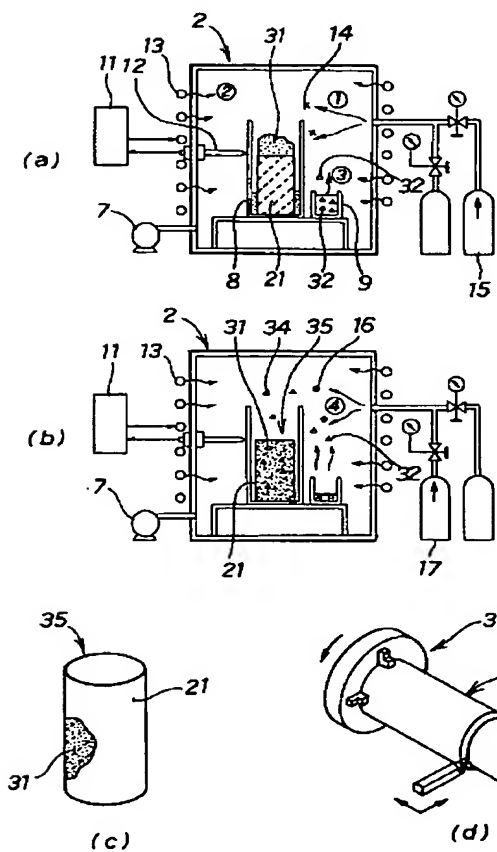
【図1】



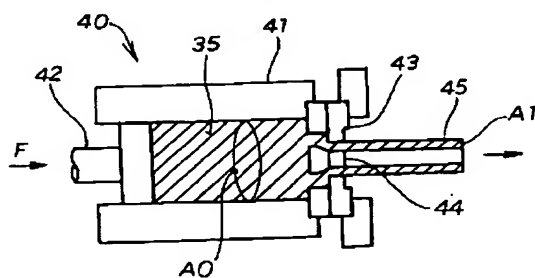
【図2】



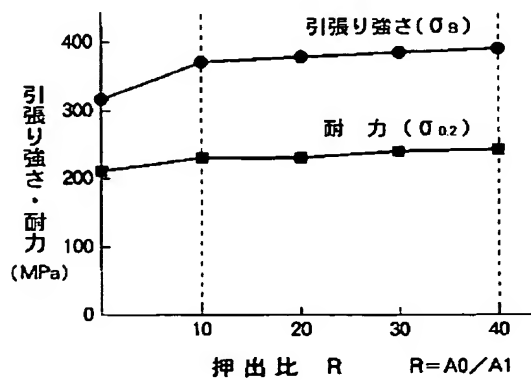
【図3】



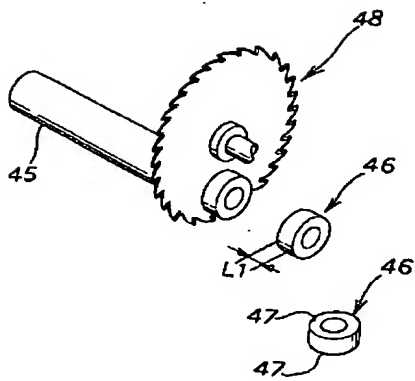
【図4】



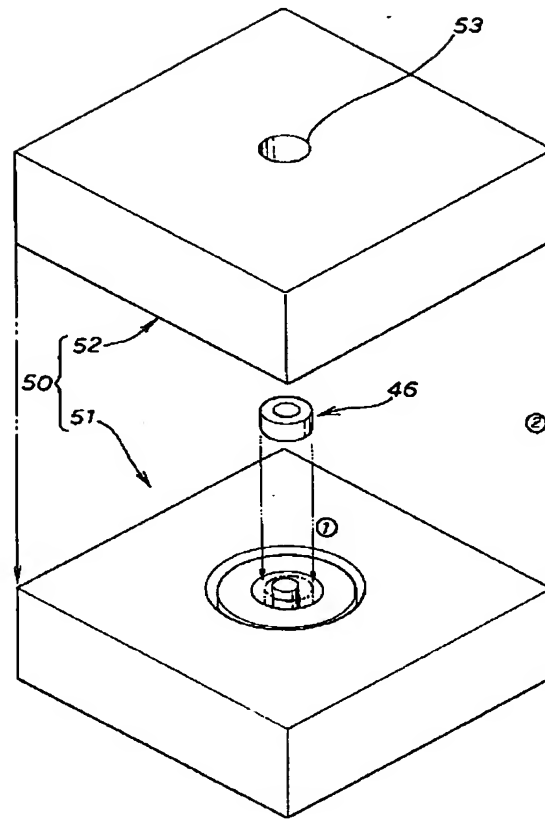
【図5】



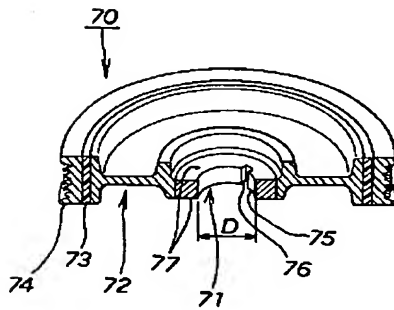
【図6】



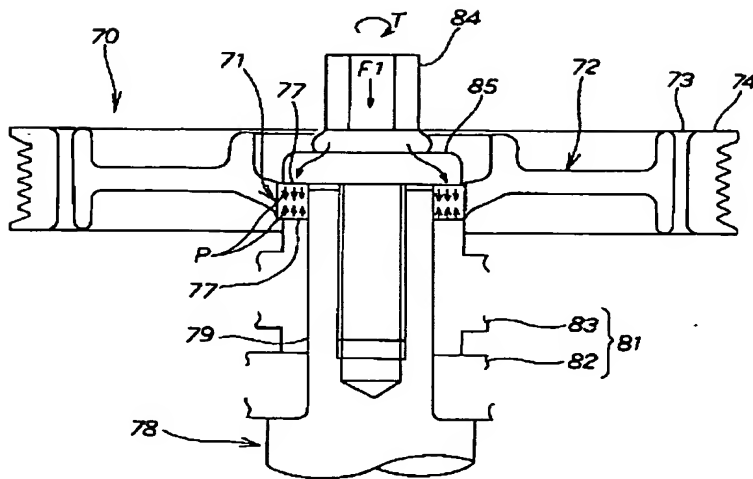
【図7】



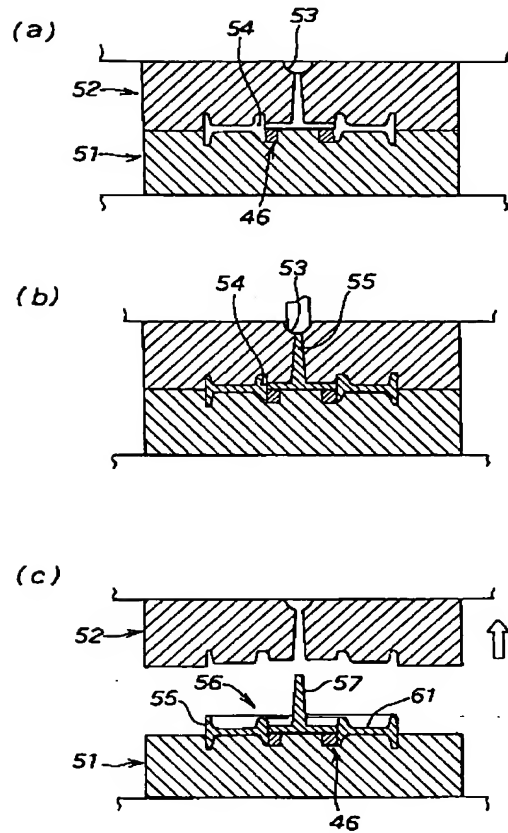
【図10】



【図11】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
B 2 3 P	15/00	B 2 3 P 15/00	C
C 2 2 C	21/00	C 2 2 C 21/00	E
F 1 6 H	55/36	F 1 6 H 55/36	Z

(72)発明者 菅谷 有利
埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホン
ダエンジニアリング株式会社内

(72)発明者 加藤 崇
埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホン
ダエンジニアリング株式会社内

(72)発明者 越後 隆治
埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホン
ダエンジニアリング株式会社内

F ターム (参考) 3J031 BC02 BC10 CA03
4K018 AA15 DA14 FA32 HA04 JA16
JA32 KA01
4K020 AC01 BB05 BB32 BC03